

OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING MEDIUM, MOTHER STAMPER FOR MANUFACTURING OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING MEDIUM, AND OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

Publication number: JP2003085778

Publication date: 2003-03-20

Inventor: ENDO SOMEI; NAGANO NOBUHIRO; NAKANO ATSUSHI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: G11B7/24; G11B7/00; G11B7/007; G11B7/135; G11B7/26; G11B7/24; G11B7/00; G11B7/007; G11B7/135; G11B7/26; (IPC1-7): G11B7/007; G11B7/135; G11B7/24; G11B7/26

- european:

Application number: JP20020034242 20020212

Priority number(s): JP20020034242 20020212; JP20010199303 20010629

Also published as:



EP1403859 (A1)

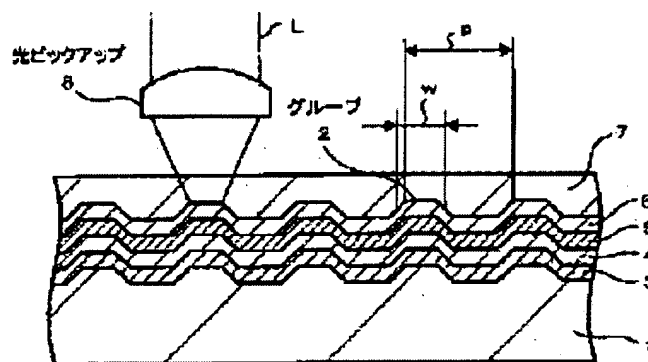
WO03003362 (A1)

US2004022162 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2003085778

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a practical optical recording and reproducing medium of high recording density, which is free from variance of recording and reproducing characteristics and allows acquisition of a sufficient push-pull signal amplitude for stable tracking servo and stable reproducing of a wobble signal. **SOLUTION:** With respect to the optical recording and reproducing medium on which grooves are formed along recording tracks and information is recorded and/or reproduced by irradiation of light having a prescribed wavelength λ , grooves are constituted so that a phase depth x of grooves may satisfy $\lambda/16.14n \leq x \leq \lambda/4.99n$ where n is the refractive index of the medium from the light incidence face of the optical recording and reproducing medium to the grooves and a width w of the grooves and a track pitch p may satisfy $0.391 \leq (w/p) \leq 0.594$.



- | | |
|-------------|-------------|
| 1...基板 | 5...記録層 |
| 3...反射層 | 6...第2の誘電体層 |
| 4...第1の誘電体層 | 7...保護層 |

光学記録再生媒体の一例の説明図

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-85778

(P2003-85778A)

(43)公開日 平成15年3月20日(2003.3.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 1 1 B	7/007	G 1 1 B	7/007 5 D 0 2 9
	7/135	7/135	Z 5 D 0 9 0
	7/24	7/24	5 6 1 M 5 D 1 1 9
			5 6 1 Q 5 D 1 2 1
	7/26	7/26	5 1 1 5 D 7 8 9
審査請求 有 請求項の数17 O L (全 14 頁)			

(21)出願番号 特願2002-34242(P2002-34242)

(22)出願日 平成14年2月12日(2002.2.12)

(31)優先権主張番号 特願2001-199303(P2001-199303)

(32)優先日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 遠藤 惣銘
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 永野 信広
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100122884
弁理士 角田 芳末 (外2名)

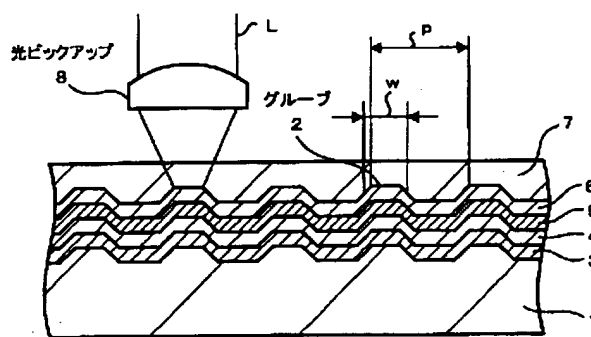
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学記録再生媒体、光学記録再生媒体製造用マザースタンパ及び光学記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 記録再生特性の変動を生じることなく、また安定したトラッキングサーボを行うためにプッシュプル信号振幅が十分得られ、且つウォブル信号の再生も安定に行うことのできる実用的な高記録密度の光学記録再生媒体を提供する。

【解決手段】 記録トラックに沿ってグルーブが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び/又は再生がなされる光学記録再生媒体であって、光学記録再生媒体の光入射面からグルーブに至る媒質の屈折率を n としたときに、このグルーブの位相深さ x を、 $\lambda/16.14n \leq x \leq \lambda/4.99n$ とすると共に、グルーブの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p を、 $0.391 \leq (w/p) \leq 0.594$ として構成する。



1…基板
3…反射層
4…第1の記録層
5…記録層
6…第2の記録層
7…保護層

光学記録再生媒体の一例の説明図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体であって、

上記光学記録再生媒体の光入射面から上記グループに至る媒質の屈折率を n としたときに、上記グループの位相深さ x が、

$$\lambda/16.14n \leq x \leq \lambda/4.99n$$

とされと共に、上記グループの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p が、

$$0.391 \leq (w/p) \leq 0.594$$

とされて成ることを特徴とする光学記録再生媒体。

【請求項2】 記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体であって、

上記光学記録再生媒体の光入射面から上記グループに至る媒質の屈折率を n としたときに、上記グループの位相深さ x が、

$$\lambda/2.77n \leq x \leq \lambda/2.41n$$

とされと共に、上記グループの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p が、

$$0.422 \leq (w/p) \leq 0.578$$

とされて成ることを特徴とする光学記録再生媒体。

【請求項3】 上記グループが形成された基板の上に、少なくとも記録層及び保護層が設けられ、上記グループは、上記光入射面に近い側に突出する上面を有し、上記グループの上面が情報の記録再生がなされる情報面とされて成ることを特徴とする上記請求項1又は2に記載の光学記録再生媒体。

【請求項4】 上記グループがウォブリンググループとされて成ることを特徴とする上記請求項1、2又は3に記載の光学記録再生媒体。

【請求項5】 上記トラックピッチが、300nm以上325nm以下とされることを特徴とする上記請求項1、2、3又は4に記載の光学記録再生媒体。

【請求項6】 上記光学記録再生媒体に対する記録及び／又は再生に使用される対物レンズの開口数をNAとしたとき、上記NAが0.85以上であることを特徴とする上記請求項1、2、3、4又は5に記載の光学記録再生記録媒体。

【請求項7】 記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体を製造する際に使用される光学記録再生媒体製造用マザースタンパであって、上記光学記録再生媒体の光入射面から上記グループに到る媒質の屈折率を n としたときに、上記グループに対応するグループパターンの位相深さ x' が、

$$\lambda/16.14n \leq x' \leq \lambda/4.99n$$

とされと共に、上記グループパターンの幅 w' と、トラックピッチ p' の比 w'/p' が、

$$0.391 \leq (w'/p') \leq 0.594$$

とされて成ることを特徴とする光学記録再生媒体製造用マザースタンパ。

【請求項8】 記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体を製造する際に使用される光学記録再生媒体製造用マザースタンパであって、

上記光学記録再生媒体の光入射面から上記グループに到る媒質の屈折率を n としたときに、上記グループに対応するグループパターンの位相深さ x' が、

$$\lambda/2.77n \leq x' \leq \lambda/2.41n$$

とされと共に、上記グループパターンの幅 w' と、トラックピッチ p' の比 w'/p' が、

$$0.422 \leq (w'/p') \leq 0.578$$

とされて成ることを特徴とする光学記録再生媒体製造用マザースタンパ。

【請求項9】 上記グループパターンが、ウォブリンググループパターンとされて成ることを特徴とする上記請求項7又は8に記載の光学記録再生媒体製造用マザースタンパ。

【請求項10】 記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体であって、

上記光学記録再生媒体の光入射面から上記グループに到る媒質の屈折率を n としたときに、上記グループに対応するグループパターンの位相深さ x' が、

$$\lambda/16.14n \leq x' \leq \lambda/4.99n$$

とされと共に、上記グループに対応するグループパターンの幅 w' と、トラックピッチ p' の比 w'/p' が、

$$0.391 \leq (w'/p') \leq 0.594$$

とされて成るマザースタンパを用いて転写成型された基板を用い、

上記基板上に、少なくとも記録層及び保護層が設けられ、

上記グループは、上記光入射面に近い側に突出する上面を有し、且つ上記上面が情報の記録再生がなされる情報面とされて成ることを特徴とする光学記録再生媒体。

【請求項11】 記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体であって、上記光学記録再生媒体の光入射面から上記グループに到る媒質の屈折率を n としたときに、上記グループに対応するグループパターンの位相深さ x' が、

$$\lambda/2.77n \leq x' \leq \lambda/2.41n$$

とされと共に、上記グループに対応するグループパターンの幅 w' と、トラックピッチ p' の比 w'/p' が、

$$0.422 \leq (w'/p') \leq 0.578$$

とされて成るマザースタンパを用いて転写成型された基

板を用い、

上記基板上に、少なくとも記録層及び保護層が設けられ、

上記グループは、上記光入射面に近い側に突出する上面を有し、且つ上記上面が情報の記録再生がなされる情報面とされて成ることを特徴とする光学記録再生媒体。

【請求項12】 上記グループはウォブリンググループとされて成ることを特徴とする上記請求項10又は11に記載の光学記録再生媒体。

【請求項13】 記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体を用いる光学記録再生装置であって、

上記光学記録再生媒体は、上記光学記録再生媒体の光入射面から上記グループに至る媒質の屈折率を n としたときに、上記グループの位相深さ x が、

$$\lambda/16.14n \leq x \leq \lambda/4.99n$$

とされると共に、上記グループの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p が、

$$0.391 \leq (w/p) \leq 0.594$$

とされて成り、

上記グループの上記光入射面に近い上面のみに、情報の記録再生を行うことを特徴とする光学記録再生装置。

【請求項14】 記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体を用いる光学記録再生装置であって、上記光学記録再生媒体は、上記光学記録再生媒体の光入射面から上記グループに至る媒質の屈折率を n としたときに、上記グループの位相深さ x が、

$$\lambda/2.77n \leq x \leq \lambda/2.41n$$

とされると共に、上記グループの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p が、

$$0.422 \leq (w/p) \leq 0.578$$

とされて成り、上記グループの上記光入射面に近い上面のみに、情報の記録再生を行うことを特徴とする光学記録再生装置。

【請求項15】 上記グループがウォブリンググループとされ、そのウォブリング情報の再生がなされることを特徴とする上記請求項13又は14に記載の光学記録再生装置。

【請求項16】 上記グループのトラックピッチが、300nm以上325nm以下とされることを特徴とする上記請求項13、14又は15に記載の光学記録再生装置。

【請求項17】 上記光学記録再生媒体に対する記録及び／又は再生に使用される対物レンズの開口数を NA としたときに、上記 NA が0.85以上とされることを特徴とする上記請求項13、14、15又は16に記載の光学記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録トラックに沿ってグループが形成され、所定の波長の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体、光学記録再生媒体製造用マザースタンパ及び光学記録再生装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】光学記録再生媒体として、円盤状に形成されて成り、光学的に記録及び／又は再生が行われる光ディスクが各種実用化されている。このような光ディスクには、データに対応したエンボスピットがディスク基板に予め形成されて成る再生専用光ディスクや、磁気光学効果を利用してデータの記録を行う光磁気ディスクや、記録膜の相変化を利用してデータの記録を行う相変化型光ディスクなどがある。

【0003】これら光ディスクのうち、光磁気ディスクや相変化型光ディスクのように書き込みが可能な光ディスクでは、通常、記録トラックに沿ったグループがディスク基板に形成される。ここで、グループとは、主にトラッキングサーボを行えるようにするために、記録トラックに沿って形成される、いわゆる案内溝であり、グループとグループの開口端間をランドと称す。

【0004】そしてグループが形成されて成る光ディスクでは、通常、グループで反射回折された光から得られるプッシュプル信号に基づくトラッキングエラー信号によって、トラッキングサーボがなされる。ここで、プッシュプル信号は、グループで反射回折された光を、トラック中心に対して対称に配置された2つの光検出器により検出し、それら2つの光検出器からの出力の差をとることにより得られる。

【0005】ところで、従来、これらの光ディスクでは、再生装置に搭載される光ピックアップの再生分解能を向上させることで、高記録密度化を達成してきた。そして、光ピックアップの再生分解能の向上は、主に、データの再生に使用するレーザ光の波長 λ を短くしたり、光ディスク上にレーザ光を集光する対物レンズの開口数 NA を大きくしたりすることにより、光学的に実現されてきた。

【0006】従来、CD (Compact Disc) の追記型のいわゆるCD-Rや光磁気ディスクの書換え可能型のMD (Mini Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) の追記型のDVD-R、又はDVDの書換え可能型のいわゆるDVD+RW或いはDVD-RW (いずれも光ディスクの登録商標) の各フォーマットでは、グループに記録するグループ記録フォーマットが提案されている。ISO系の光磁気ディスクの各フォーマットでは、ランドに記録するランド記録フォーマットが提案されている。

【0007】一方DVD-RAM (Random Access Memory) 等においては、光ディスクの高密度化を実現する一つの方法として、グループとランドとの両方に記録する

ことにより、トラック密度を従来の2倍にして高密度化をはかる、いわゆるランドグループ記録方式が提案されている。

【0008】また近年、次世代光ディスクとして開発が進められているDVR (Digital Video Recordable) や、MDが小径化されたいわゆる μ (マイクロ) -Disc等の高密度光ディスクでは、ランドグループ記録方式が採られ、図5にその一例を模式的に示すように、グループ2が、隣接するグループ2に同期してウォブル即ち蛇行しているフォーマットが提案されている。9はランドを示す。このウォブル信号は、クロックを発生させて同期信号等に使われる。データ情報は、ランド9上と、グループ2上に記録されることから、従来の2倍の記録密度を達成することができる。

【0009】しかしながら、DVD-RAM等においてランドグループ記録を行う場合、ランド上の記録とグループ上の記録において、記録再生時にフォーカス点をそれぞれ調節しないと最適な記録再生特性が得られないことから、光学系の複雑化を招くという欠点があった。

【0010】また、"ISOM 2000 Simulation Of Heat Generation And Conduction On Land/Groove Disc"において、ランド上の記録とグループ上の記録とにおいて、記録ビーム形状が異なる報告があることから明らかなように、ランド記録再生特性とグループ記録再生特性とを均一化することは困難であり、同一の光学記録再生媒体において、記録再生特性の異なる領域が存在するという問題がある。

【0011】更にまた、DVR等の高密度光ディスクにおいて、読み取り面に近い方、即ちDVRの場合は、光照射側に近いランド上の記録再生特性は良好であるが、読み取り面から遠い方、即ちDVRの場合光照射側から遠いグループでの記録再生特性を良好に保持することは困難な結果を得ている。

【0012】DVD-ROM (Read Only Memory) ディスク等において、このようなランドグループ記録方式のフォーマットで信号を直接記録することは現状では可能であるが、ランド上の記録とグループ上の記録とで記録再生特性を良好で且つ均一にすることが望まれている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、DVR等の高密度光ディスクにおいて、グループ部は読み取り面に遠い方であり、このグループ部での記録再生特性を良好にすることは困難である。

【0014】これに対し、光学記録再生媒体の製造工程において、基板に形成する凹凸パターンを反転して製造する方法が考えられる。すなわち、通常の光学記録再生媒体の製造過程においては、フォトリソグラフィ等によってガラス原盤上の感光層に微細な凹凸パターンを形成した後、メッキ等によって例えばNiより成るマスタースタンプを形成する。

【0015】そしてこのマスタースタンプを金型等に載置して樹脂を射出する射出成形法、または、基板上に、例えば紫外線硬化樹脂を塗布し、この樹脂層にこのスタンプを押圧して、目的とする凹凸パターンを形成する、いわゆる2P (Photo-Polymerization) 法によって、表面に所定の微細な凹凸パターンが形成された光学記録再生媒体の基板を形成することができる。

【0016】従って、上述したように、グループ部が読み取り光から遠い側に設けられて記録再生特性が良好に保持できない場合は、上述のマスタースタンプの複製スタンプ、即ちいわゆるマザースタンプを、電気メッキ法等によって転写形成することにより、凹凸パターンを逆にして、基板上のグループパターンを、読み取り側に近い法に設ける構成として、記録再生特性の向上をはかることができる。

【0017】しかしながら、グループ記録又はランド記録フォーマットを採る場合は、ランドグループ記録フォーマットを採る場合と同様の高記録密度を達成しようとすると、ランドグループ記録フォーマットを採る場合の2倍のトラック密度にすること、即ちトラックピッチを半分とする必要があり、プッシュプル信号等のトラッキングサーボ信号の振幅量が小さくなり、安定にトラッキングすることや、ウォブル信号の再生が難しくなる。

【0018】例えば、ランドグループ記録フォーマットは、トラックピッチが $0.60\mu\text{m}$ 、即ちランド幅が $0.30\mu\text{m}$ 、グループ幅が $0.30\mu\text{m}$ とされており、プッシュプル信号振幅は90%程度である。

【0019】しかし、グループ記録フォーマットで同様の記録密度を達成する場合は、トラックピッチを $0.32\mu\text{m}$ とすると、プッシュプル信号振幅は18%程度である。

【0020】従来の光ディスクにおいて、トラックピッチは、再生装置の光ピックアップのカットオフ周波数に対応するトラックピッチの2倍 $\sim 3/2$ 程度とすると、安定したトラッキングサーボや安定したウォブル信号の再生を実現し、トラッキングサーボ信号振幅を十分なレベルとして得られるとされる。

【0021】ここで、カットオフ周波数とは、再生信号振幅がほぼ0となる周波数のことであり、データの再生に使用するレーザ光の波長を λ とし、光ディスク上にレーザ光を集光する対物レンズの開口数をNAとしたとき、 $2NA/\lambda$ で表される。

【0022】上述のDVRの場合、開口数 $NA=0.85$ 、再生光の波長 $\lambda=406\text{nm}$ であるから、カットオフ周波数 $(2NA/\lambda)$ は、 4187本/mm であり、これに対応するトラックピッチは $0.239\mu\text{m}$ である。

【0023】DVRのトラックピッチを $0.32\mu\text{m}$ とすると、カットオフ周波数のトラックピッチ $(0.239\mu\text{m})$ の $4/3$ ($0.32/0.239 \approx 1.33$)

9) 程度となり、十分なトラッキングサーボ信号振幅、即ちプッシュプル信号振幅が得られないこととなる。

【0024】近年の高密度光ディスクでは、トラッキングエラー信号としてプッシュプル信号が用いられているが、トラッキングサーボを安定に行うには、プッシュプル信号振幅比が十分大である必要があり、例えばプッシュプル信号振幅を最大にするためのフォーカス位置の調整を行うなどの工夫により、0.14以上程度とする必要がある。また、ウォブル信号の再生を安定に行うようにすることが望まれている。

【0025】本発明は、上述したような問題を解決し、記録再生特性の変動を生じることなく、また安定したトラッキングサーボを行うためにプッシュプル信号振幅が十分得られ、且つウォブル信号の再生も安定に行うことのできる実用的な高記録密度の光学記録再生媒体、光学記録再生媒体製造用のマザースタンパ、更に光学記録再生装置を提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明は、記録トラックに沿ってグルーブが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及び／又は再生がなされる光学記録再生媒体であって、光学記録再生媒体の光入射面からグルーブに至る媒質の屈折率を n としたときに、このグルーブの位相深さ x を、

$$\lambda/16.14n \leq x \leq \lambda/4.99n$$

とすると共に、グルーブの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p を、

$$0.391 \leq (w/p) \leq 0.594$$

として構成する。または、グルーブの位相深さ x を、

$$\lambda/2.77n \leq x \leq \lambda/2.41n$$

とすると共に、グルーブの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p を、

$$0.422 \leq (w/p) \leq 0.578$$

として構成する。

【0027】また本発明は、上述の構成による光学記録再生媒体において、グルーブが形成された基板の上に、少なくとも記録層及び保護層を設け、グルーブは、光入射面に近い側に突出する上面を有し、このグルーブの上面を情報の記録再生がなされる情報面として構成する。

【0028】また更に本発明は、上述の構成による光学記録再生媒体において、グルーブをウォブリンググルーブとして構成する。更に本発明は、上述の構成による光学記録再生媒体において、トラックピッチを、300nm以上325nm以下として構成する。

【0029】更にまた本発明は、上述の光学記録再生媒体に対する記録及び／又は再生に使用される対物レンズの開口数をNAとしたとき、このNAを0.85以上とする。

【0030】また本発明は、記録トラックに沿ってグルーブが形成され、所定の波長 λ の光が照射されて記録及

び／又は再生がなされる光学記録再生媒体を製造する際に使用される光学記録再生媒体製造用マザースタンパであって、光学記録再生媒体の光入射面からグルーブに至る媒質の屈折率を n としたときに、このグルーブパターンの位相深さ x' を、

$$\lambda/16.14n \leq x' \leq \lambda/4.99n$$

とすると共に、このグルーブパターンの幅 w' と、トラックピッチ p' の比 w'/p' を、

$$0.391 \leq (w'/p') \leq 0.594$$

として構成する。または、グルーブパターンの位相深さ x' を、

$$\lambda/2.77n \leq x' \leq \lambda/2.41n$$

とすると共に、このグルーブパターンの幅 w' と、トラックピッチ p' の比 w'/p' を、

$$0.422 \leq (w'/p') \leq 0.578$$

として構成する。

【0031】また本発明による光学記録再生媒体は、上述の光学記録再生媒体製造用マザースタンパによって基板を転写成形し、この基板の上に、少なくとも記録層及び保護層を設け、上述のグルーブを、光入射面に近い側に突出する上面を有する構成とし、且つこの上面を情報の記録再生がなされる情報面として構成する。

【0032】更に本発明による光学記録再生装置は、上述の構成による光学記録再生媒体に対し、そのグルーブの光入射面に近い上面のみに、情報の記録再生を行う構成とする。

【0033】上述したように、本発明においては、光学記録再生媒体のグルーブをウォブルグルーブとしてその深さを

$$\lambda/16.14n \leq x \leq \lambda/4.99n$$

とし、グルーブの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p を、

$$0.391 \leq (w/p) \leq 0.594$$

として構成することによって、十分なプッシュプル信号振幅を得ることができた。

【0034】または、グルーブの位相深さを、

$$\lambda/2.77n \leq x \leq \lambda/2.41n$$

とすると共に、このグルーブの幅 w と、トラックピッチ p の比 w/p を、

$$0.422 \leq (w/p) \leq 0.578$$

として構成することによって、十分安定してプッシュプル信号振幅を得ることができた。

【0035】更に本発明においては、上述の構成による光学記録再生媒体において、グルーブが形成された基板の上に、少なくとも記録層及び保護層を設け、グルーブを、光入射面に近い側に突出する上面を有する構成とし、即ち読み取り側に近い方にグルーブが設けられる構成として、このグルーブの上面を情報の記録再生がなされる情報面として構成することによって、ランドグルーブ記録を採る場合のような、記録再生特性の変動を生じ

ることなく、また光学記録再生装置の再生光学系を複雑化することなく、更に、トラックピッチを300nm以上325nm以下とする場合は、前述のランドグループ記録方式を採用する場合と同程度の高記録密度化をはかることができ、安定した記録再生特性が得られる光学記録再生媒体又は光学記録再生装置を提供することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明するが、本発明は以下の例に限定されことなく、本発明構成を逸脱しない範囲で種々の構成を採り得ることはいうまでもない。

【0037】この例においては、図1にその一部を拡大した断面構成を模式的に示すように、基板1の上に、光入射面に近い側、図示の例では上側に突出するグループ2が形成されて成り、この上に例えば反射層3、第1の誘電体層4、記録層5、第2の誘電体層6及び光透過性の保護層7が順次積層形成されて光学記録再生媒体が構成される。

【0038】8は対物レンズ等の光ピックアップを示し、レーザ光等の再生光Lがグループ2上に照射されて、このグループ2の上面に記録された情報が読みだすようになされている。

【0039】そして特に本発明においては、上述のグループ2の深さ（図示の例では高さ）に相当する）をdとし、図1においてレーザ光Lで示す再生光の波長を λ 、光入射面からグループ2に至る媒質、即ち図1の例においては保護層7の屈折率をnとしたときに、その位相深さxが、

$$\lambda/16.14n \leq x \leq \lambda/4.99n$$

となるように構成すると共に、グループ2の幅wと、トラックピッチpの比w/pが、

$$0.391 \leq (w/p) \leq 0.594$$

となるように構成する。

【0040】又は、グループ2の位相深さxを、

$$\lambda/2.77n \leq x \leq \lambda/2.41n$$

となるように構成すると共に、グループ2の幅wと、トラックピッチpの比w/pが、

$$0.422 \leq (w/p) \leq 0.578$$

となるように構成する。

【0041】次に、このような本発明による光学記録再生媒体の製造工程の一例を図2A～Cの光学記録再生媒体製造用マザースタンパの製造工程図を参照して説明する。

【0042】図2Aにおいて、11はガラス等より成る原盤用基板を示す。この原盤用基板11の表面に、フォトレジスト等より成る感光層12が被着形成され、後述する所定のパターン露光及び現像によって、例えばウォブリンググループに対応するグループパターン13が、原盤用基板11の表面を露出するように、即ち感光層1

2が除去されたいわば凹状パターンとして形成される。

【0043】その後、図示しないが、このパターンニングされた感光層12上を覆って、全面的に無電界メッキ法等により、ニッケル被膜等より成る導電化膜を被着した後、導電化膜が被着された原盤用基板11を電鍍装置に取り付け、電気メッキ法により導電化膜層上に例えば300±5μm程度の厚さになるようにニッケルメッキ層を形成する。

【0044】続いて、ニッケルメッキ層が厚く被着された原盤用基板11から、ニッケルメッキ層をカッター等で剥離し、凹凸パターンが形成された感光層をアセトン等を用いて洗浄して、図2Bに示すように、原盤11上でのウォブリンググループパターン13が反転したパターンの反転ウォブリンググループパターン13nが形成されたスタンパ14、即ちいわゆるマザースタンパが形成される。

【0045】その後、このスタンパ14の凹凸パターンが形成された面上に例えば離型剤を塗布した後、例えば電気メッキ法により、図2Cに示すように、スタンパ14の凹凸パターンを転写したマザースタンパ15を形成する。

【0046】このマザースタンパ17は、図2Aにおいて説明した原盤用基板11上の感光層12のパターンと同様に、所定のウォブリンググループパターン16が凹状に形成されて成る。

【0047】本発明においては、このマザースタンパ17において、再生光の波長を λ 、この上に形成する保護層7の屈折率をnとしたときに、その位相深さx'を、 $\lambda/16.14n \leq x' \leq \lambda/4.99n$ となるように構成すると共に、グループパターン16の幅w'と、トラックピッチp'の比w'/p'を、

$$0.391 \leq (w'/p') \leq 0.594$$

となるように構成する。

【0048】または、位相深さx'を、

$$\lambda/2.77n \leq x' \leq \lambda/2.41n$$

となるように構成すると共に、グループパターン16の幅w'と、トラックピッチp'の比w'/p'を、

$$0.422 \leq (w'/p') \leq 0.578$$

となるように構成する。

【0049】次に、上述の図2Aにおいて説明した、光学記録再生媒体作製用原盤の具体的な露光工程を、図3を参照して、光学記録装置の構成例と共に詳細に説明する。

【0050】まず、この光学記録装置の構成について説明する。上述のパターン露光工程においては、レーザビームを対物レンズで集光し、原盤用基板の上のフォトレジストを露光する方法が一般的に採られている。このような光学記録装置の一例を図3に示す。

【0051】図3において、20は気体レーザ等の光源を示す。光源としては、特に限定されるものではなく、

適宜選択して用いることができるが、この例においては、Krレーザ（波長 $\lambda=351\text{ nm}$ ）の記録用レーザ光を発振するレーザ源を用いた。

【0052】ここから出射されたレーザ光は、電気変調器（EOM）21、検光子22を通過した後、ビームスプリッターBS1によって一部反射される。ビームスプリッターBS1を透過したレーザ光は、フォトディテクター（PD）24によって検出され、図示しないが、記録光パワー制御回路等の制御部において、比較電圧Refと比較して変調器21にフィードバックされる。

【0053】ビームスプリッターBS1で反射されたレーザ光は、変調部25に入射される。変調部25において、レーザ光をレンズL1で集光し、その焦点面上にAOM（Acousto-Optic Modulator; 音響光学変調素子）より構成されるAO変調器28を配置する。

【0054】このAO変調器28には、記録信号に対応する超音波がドライバ27から入力され、この超音波に基づいてレーザ光の強度が強度変調される。レーザ光は、AO変調器28の回折格子により回折され、その回折光のうち1次回折光のみがスリットを透過するようになされる。

【0055】強度変調を受けた1次回折光は、レンズL2によって集光された後、ミラーM1により反射されて進行方向が 90° 曲げられた上で、移動光学テーブル40に水平に且つ光軸に沿って導入される。

【0056】グループをウォブルするパターンとする場合は、移動光学テーブル40に入射したレーザ光は、偏向光学系ODにおいて、光学偏向が施された上で、ミラーM2によって反射されて再び進行方向が 90° 曲げられて、偏光ビームスプリッタPBSに入射する。

【0057】光学記録再生媒体を製造するにあたって、例えばグループを形成するいわゆる記録領域の一部、又はこの記録領域外の例えば内周部にピットを形成する場合は、光学偏光せずにミラーM2で反射されて偏光ビームスプリッタPBSに入射し、所定のパターンに対応するON/OFFを例えば上述のドライバ27から入力することによって、目的とするピットパターンを形成することもできる。

【0058】そして、偏光ビームスプリッタPBSによって再度 90° 進行方向が曲げられたレーザ光は、拡大レンズL3によって所定のビーム径とされた上でミラーM3によって反射されて対物レンズ54へと導かれ、この対物レンズ54によって、原盤用基板11の上の感光層12に集光される。原盤用基板11は、図示しないが回転駆動手段により矢印aで示すように回転される。一点鎖線cは、基板11の中心軸を示す。

【0059】記録用のレーザ光Lは、移動光学テーブル40によって平行移動される。これにより、レーザ光の照射軌跡に応じた凹凸パターンに対応する潜像が、感光層12の全面にわたって形成されることとなる。

【0060】ここで、偏向光学系ODは、ウェッジプリズム47、音響光学偏向器（AOD: Acousto Optical Deflector）48、ウェッジプリズム49により構成される。レーザ光Lは、ウェッジプリズム47を介して音響光学偏向器48に入射し、この音響光学偏向器48によって、所望する露光パターンに対応するように光学偏向が施される。

【0061】この音響光学偏向器48に使用される音響光学素子としては、例えば、酸化テルル（ TeO_2 ）から成る音響光学素子が好適である。そして、音響光学偏向器48によって光学偏向が施されたレーザ光Lは、ウェッジプリズム49を介して偏向光学系ODから出射される。

【0062】尚、ウェッジプリズム47、49は、音響光学偏向器48の音響光学素子の格子面に対してブラッグ条件を満たすようにレーザ光Lが入射すると共に、音響光学偏向器48によってレーザ光Lに対して光学偏向を施しても、ビームの水平高さが変わらないようにする機能を持つ。換言すれば、これらウェッジプリズム47、49と音響光学偏向器48は、音響光学偏向器48の音響光学素子の格子面がレーザ光Lに対してブラッグ条件を満たし、且つ偏向光学系ODから出射されたときのレーザ光の水平高さが変わらないように配置される。

【0063】ここで、音響光学偏向器48には、この音響光学偏向器48を駆動するための駆動用ドライバ50が取り付けられており、この駆動用ドライバ50には、電圧制御発振器（VCO: Voltage Controlled Oscillator）51からの高周波信号が、正弦波で変調され供給される。そして、感光層の露光の際には、所望する露光パターンに応じた信号が電圧制御発振器51から駆動用ドライバ50に入力され、この信号に応じて駆動用ドライバ50によって音響光学偏向器48が駆動され、これにより、レーザ光Lに対して所望のウォブリングに対応した光学偏向が施される。

【0064】具体的には、例えば、周波数 956 kHz にてグループをウォブリングさせることにより、グループにアドレス情報を付加するような場合には、例えば中心周波数が 224 MHz の高周波信号を周波数 956 kHz の制御信号にて正弦波信号を電圧制御発振器51から駆動用ドライバ50に供給する。

【0065】そして、この信号に応じて、駆動用ドライバ50によって音響光学偏向器48を駆動し、この音響光学偏向器48の音響光学素子のブラッグ角を変化させ、これにより、周波数 956 kHz のウォブリングに対応するように、レーザ光に対して光学偏向を施す。これにより、感光層上に集光されるレーザ光のスポット位置が、周波数 956 kHz 、振幅 $\pm 10\text{ nm}$ にて、原盤用基板11の半径方向に振動するように光学偏向を行った。

【0066】ここで、偏光ビームスプリッタPBSは、

S偏光を反射し、P偏光を透過するようになされ、光学偏向されたレーザ光はS偏光であり、PBSにおいて反射するようになされる。

【0067】以下の実施例においては、対物レンズの開口数NAを0.9とした。音響光学変調器28のAOMとしては、酸化テルルを用いた。入力端子からドライバ27を介して供給される信号は、グルーブを形成する場合は一定レベルのDC(直流)信号である。この例では、変調光学系25の光学レンズとしては、集光レンズL1の焦点距離を80mm、コリメートレンズL2の焦点距離を100mmとし、また移動光学テーブル40の拡大レンズL3の焦点距離を50mmとした。

【0068】上述の構成による光学記録装置における露光条件は、ウォブルグルーブに対し線速度5.28m/s、レーザパワー0.4mJ/m程度とし、トラックピッチを320nmとして、原盤用基板11上の感光層12にパターン露光を行った。

【0069】続いて、この原盤用基板11を感光層12が上部になるように現像機のターンテーブルに載置して、この原盤用基板11の表面が水平面となるようにして回転させる。この状態で、感光層12上に現像液を滴下して、感光層12の現像処理を行い、信号形成領域に、記録信号に基づく凹凸パターンが形成され、上述の図2Aにおいて説明した光学記録再生媒体製造用の原盤を形成する。

【0070】そしてこの後、上述の図2B～Cにおいて説明した製造工程によって、上述の光学記録装置によるパターン露光と現像工程によって作製した凹凸パターンとは反転する凹凸パターンが形成された光学記録再生媒体製造用マザースタンパを形成し、更にこのマザースタンパから射出成形法又は2P法等によって、この例においては射出成形によりポリカーボネート等の光透過性樹脂より成る光学記録再生媒体用の基板を成形する。

【0071】この例においては、成形した基板の厚さを1.1mmとし、その信号形成面に、Al合金等から成る反射層3、ZnS-SiO₂等より成る第1の誘電体層4、GeSbTe合金等より成る相変化材料より成る記録層5、ZnS-SiO₂等より成る第2の誘電体層6を順次スパッタリング等によって成膜する。その後、第2の誘電体層5の上に紫外線硬化樹脂をスピンコート法により塗布し、この紫外線硬化樹脂に対して紫外線を照射し硬化させることによって、厚さ0.1mmの保護層7を形成する。以上の工程によって、DVR型構成の光学記録再生媒体が形成される。

【0072】このようにして形成した光学記録再生媒体の凹凸パターンの再生特性の評価を、波長λ=406nm、開口数NA=0.85の光学系を備えた光学記録再生装置を用いて行った。この装置の模式的な構成を図4に示す。

【0073】図4において、61は波長λ=406nm

の半導体レーザ等の光源を示し、ここから出射されたレーザビームは、コリメートレンズ62で平行光とされ、グレーティング63によって、0次光(主ビーム)及び±1次光(副ビーム)の3つのビームに分けられる。これらの3つのビーム(P偏光)は、偏光ビームスプリッタ(PBS)64、1/4波長板65を円偏光として透過して、開口数NA=0.85の対物レンズよりなる光ピックアップ66によって、光学記録再生媒体10の所定の記録トラック上に集光される。主ビームの中央のスポットは記録情報の記録再生に用いられ、副ビームの光スポットはトラッキングエラーの検出用に用いられる。図4において、67は例えば再生用に使用する磁気ヘッド、68は光学記録再生媒体10を矢印bで示すように回転する回転手段を示す。実線dは光学記録再生媒体10の回転軸を示す。

【0074】そして、光学記録再生媒体10からの反射光は、光ピックアップ66、1/4波長板65を再び経由して円偏光はS偏光になり偏光ビームスプリッタ64に反射され、偏光ビームスプリッタ70に入射する。偏光ビームスプリッタ70は、入射されたレーザ光をS偏光成分とP偏光成分とに偏光分離し、レーザ光を組み合わせレンズ71とレンズ74とに入射させる。

【0075】組み合わせレンズ71に入射されたレーザ光は、レーザビームに比点収差を与えるレンズを介してフォトダイオード72に入射され、ビームの強度に応じた電気信号に変換され、サーボ信号即ちフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号として、サーボ回路に出力される。フォトダイオード72は分割されたディテクタ73(A～F)を有する。主ビームの戻り光はディテクタ73の中央部に位置する4分割ディテクタのA～Dに入射し、副ビームの戻り光はディテクタ73の両側部に位置するE、Fに入射する。

【0076】また、偏光ビームスプリッタ70で反射されたレーザ光は、レンズ74を介してもう一方のフォトダイオード75に入射される。フォトダイオード75はディテクタ76(G)を有し、偏光ビームスプリッタ70において反射されたレーザ光を検出する。

【0077】各ディテクタ73、76のA～Gにより出力される信号A～Gが、図示しないが所定の回路系において、以下のように加算減算処理されて所定の信号が出力される。即ち、

光学記録再生媒体の再生信号(MO信号)=(A+B+C+D)-G

ビット再生信号(例えばEFM信号)=(A+B+C+D)又はG

プッシュプル(トラッキングサーボ)信号=(A+C)-(B+D)

とする。このような構成による光学記録再生装置において、上述の本発明構成による光学記録再生媒体の評価を行った。

【0078】以下の各例においては、感光層2の材料、この場合フォトレジストの材料の希釈率と、レジスト塗布時のスピンの回転数を換えて感光層2の厚さを制御して、グルーブの深さをそれぞれ17nm、20nm、23nm、34nm、47nm、55nmの光学記録再生媒体A～Fを上記の工程により製造した。

【0079】更に、各光学記録再生媒体の原盤を作製する際の記録光パワーを変えることにより、グルーブの幅

を125nmから220nmまで変化させて製造して、各光学記録再生媒体のプッシュプル信号量を測定した。この結果を以下の表1に示す。尚、再生光の波長 λ は上述したように406nm、保護層7の屈折率は1.48である。表1において信号量を記載していない欄は、再生できなかったことを示す。

【0080】

【表1】

	グルーブ深さ [nm]	位相深さ $\lambda/(d \cdot n)$	グルーブ幅 [nm] ()内はグルーブ幅/トラックピッチ			
			125 (0.391)	160 (0.5)	190 (0.594)	220 (0.688)
A	17	16.14	0.14	0.15	0.14	—
B	20	13.71	0.16	0.165	0.16	—
C	23	11.93	0.175	0.185	0.18	0.155
D	34	8.07	0.21	0.22	0.21	0.185
E	47	5.84	0.2	0.2	0.2	0.18
F	55	4.99	0.15	0.165	0.15	0.14

【0081】前述したように、プッシュプル信号振幅は、プッシュプル信号量が最大となるようにフォーカス微調整を行う場合、安定したトラッキングサーボ、またはウォブリグ信号を再生するためには、0.14程度以上必要とされる。

【0082】上記表1の結果からわかるように、光学記録再生媒体A～Fは、全面において安定なトラッキングサーボ信号を得ることができた。

【0083】更に、ウォブルグルーブのアドレス情報を安定に再生できる領域は、光学記録再生媒体A～Fのうちグルーブ幅が125nmから190nmの範囲とされたものであった。グルーブ幅が220nmの領域は、アドレス情報を安定に再生できないことがあった。

【0084】また、ウォブルグルーブのアドレス情報を安定に再生できる領域、即ちグルーブ幅が125、160、190nmとされた光学記録再生媒体A～Fの、読み取り面に近いグルーブ2の上面に、1-7変調で情報の記録及び再生を行ったところ、光学記録再生媒体の情報面全面においてジッター10%以下で再生を行うことができ、良好な記録再生特性を実現することができた。

【0085】これらの結果から、320nmの狭トラッ

クピッチのウォブルグルーブ記録フォーマットを採る光学記録再生媒体において、グルーブ深さを17nm～55nmとしたときに、即ち波長 $\lambda=406$ nm、屈折率 $n=1.48$ に対し、位相深さを $\lambda/16.14$ n以上 $\lambda/4.99$ n以下とし、更に、グルーブの幅を125nm以上190nm以下とし、従ってグルーブ幅とトラックピッチの比を、0.391以上0.594以下とするときに、グルーブ形状は記録再生特性を損なうことなく最適な形状となり、良好な記録再生特性を保持しつつ記録密度の高密度化、大容量化をはかることができることがわかる。

【0086】また更に、フォトレジストの厚さを変えることにより、グルーブ深さ99nm、103nm、111nm、114nmのディスクG～Jを作製した。この場合においても各ディスクの記録用レーザ光のパワーを変えることにより、グルーブ幅を135nm、155nm、175nm、185nmとして記録を行い、そのプッシュプル信号量を上述の光学記録再生装置において測定した。この結果を、以下の表2に示す。

【0087】

【表2】

	グルーブ深さ [nm]	位相深さ $\lambda/(d \cdot n)$	グルーブ幅 [nm] ()内はグルーブ幅/トラックピッチ			
			135 (0.422)	155 (0.484)	175 (0.547)	185 (0.578)
G	99	2.77	0.134	0.142	0.138	0.134
H	103	2.66	0.14	0.148	0.146	0.14
I	111	2.47	0.14	0.148	0.144	0.14
J	114	2.41	0.134	0.14	0.138	0.134

【0088】これらディスクG～Jの全面において、安定なトラッキングサーボ信号を得ることができた。更に、ウォブルグルーブのアドレス情報を再生したとこ

ろ、ディスクG及びJのグルーブ幅が135nm、185nmの領域では再生でのエラーレートの悪化が見られたが、アドレス情報の安定な再生は可能であった。即

ち、安定に再生できる領域は、ディスクG～Jの、グループ幅が135nm以上185nm以下の領域であることがわかる。

【0089】即ち、320nmの狭トラックピッチのウォブルグループ記録フォーマットを採る光学記録再生媒体において、グループ深さを99nm～114nmとしたときに、即ち波長 $\lambda=406\text{nm}$ 、屈折率 $n=1.48$ に対し、位相深さを $\lambda/2.77n$ 以上 $\lambda/2.41n$ 以下とし、グループの幅を135nm以上185nm以下とし、従ってグループ幅とトラックピッチの比を、0.422以上0.578以下とするときに、グループ形状は記録再生特性を損なうことなく最適な形状となり、良好な記録再生特性を保持しつつ記録密度の高密度化、大容量化をはかることができることがわかる。

【0090】また、ディスクG～Jの全面のウォブルグ

ループ部、即ち光入射側に近い記録領域に1～7変調方式で記録再生を行い、ディスク全面においてジッター12%以下の再生を行うことができ、良好な記録再生特性を実現できた。

【0091】尚、上述の各例においては、グループのトラックピッチを全て320nmとしたものであるが、トラックピッチを300nm、310nm、315nm、325nmとし、グループの深さは34nm、従って位相深さは $\lambda/8.07n$ と、グループ幅とトラックピッチの比 w/p は0.5とした光学記録再生媒体を製造し、そのプッシュプル信号振幅を測定した。この結果を、トラックピッチ320nmとしたものも含めて、以下の表3に示す。

【0092】

【表3】

トラックピッチ [nm]	グループ深さ [nm]	位相深さ $\lambda/(d \cdot n)$	信号量
325	34	8.07	0.23
320	34	8.07	0.22
315	34	8.07	0.20
310	34	8.07	0.18
300	34	8.07	0.14

【0093】この結果から、トラックピッチが310nmの場合は、グループの位相深さがほぼ $\lambda/8n$ で信号量が0.18であり、更にトラックピッチを微小化して300nmとした場合は、同じくグループの位相深さ $\lambda/8n$ で信号量は0.14と低下してしまい、実用的なウォブル再生の下限であることがわかった。従って、トラックピッチを300nm以上325nm以下、更に好ましくは310nm以上325nm以下とする場合には、安定したウォブル信号の再生が可能であることがわかる。

【0094】また、グループの位相深さがほぼ $\lambda/2.66n$ とされた光学記録再生媒体においてトラックピッチを300nmから325nmまで変化させてプッシュプル信号振幅を測定したところ、同様の結果を得た。即ち、トラックピッチを300nm以上325nm以下、より好ましくは310nm以上325nm以下に選定する場合には、安定したウォブル信号の再生ができることがわかる。

【0095】上述したように、本発明構成とする場合は、前述のランドグループ記録方式を採る場合とはほぼ同程度のトラック密度とし、従って従来の2倍程度の高記録密度化をはかることができる。しかも、ランドグループ記録方式を採る場合のように、再生時に複数のフォーカス点を設定する必要がなく、記録再生特性のばらつきを生じることもない。

【0096】即ち、このような本発明による光学記録再

生媒体を用いる光学記録再生装置において、その保護層側から再生光を照射して、グループの突出する上面に記録情報の記録再生を行う構成とすることによって、光学系の複雑化を招くことなく、記録再生特性を良好の保持しつつ従来の2倍程度の高記録密度化をはかることができることとなる。

【0097】以上本発明の実施の形態と実施例の各例を説明したが、本発明は上述の実施例に限定されることなく、相変化材料層を含む各層の材料構成を変更するなど、またその他例えば記録層として光磁気記録層、色素材料層を用いる場合や基板材料や構成等、本発明構成を逸脱しない範囲で種々の変形変更が可能であることはいうまでもない。

【0098】また、情報としては記録情報に限定されることなく、信号の記録再生や或いは情報及び信号の記録再生両方の機能を有する光学記録再生媒体、光学記録再生媒体製造用マザースタンパ及び光学記録再生装置にも適用することができる。

【0099】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、従来の2倍程度の高記録密度化をはかることのできる狭トラックピッチのグループを設ける構成とする場合においても、最適なグループ形状を採ることによって、良好な記録再生特性を保持して、且つ光学系の複雑化を回避して、确实安定な記録再生を行うことのできる高記録密度の光学記録再生媒体及び光学記録再生装置を提供するこ

とができる。

【0100】また、ウォブルグループを設ける場合、そのアドレス情報を安定に再生することを実現でき、全ての記録領域におけるウォブル信号の再生が可能な記録再生特性に優れた高密度の光学記録再生媒体、及びこれを用いた光学記録再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光学記録再生媒体の一例の略線的拡大断面図である。

【図2】光学記録再生媒体の製造工程の一例を示す工程図である。

【図3】光学記録装置の一例の構成図である。

【図4】光学記録再生装置の一例の構成図である。

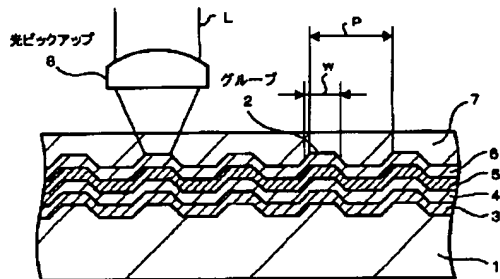
【図5】光学記録再生媒体の一例の一部拡大平面図である。

【符号の説明】

1 基板、2 グループ、3 反射層、4 第1の誘電

体層、5 記録層、6 第2の誘電体層、7 保護層、8 光ピックアップ、9 ランド、11 原盤用基板、12 感光層、13 グループパターン、13n 反転グループパターン、14 スタンパ、15 マザースタンパ、16 グループパターン、20 光源、21 電気変調器、22 検光子、24 フォトディテクタ、25 変調光学系、27 ドライバ、28 音響光学変調器、40 移動光学テーブル、47 ウェッジプリズム、48 音響光学偏向器、49 ウェッジプリズム、50 駆動用ドライバ、51 電圧制御発振器、54 対物レンズ、61 光源、62 コリメートレンズ、63 グレーティング、64 偏光ビームスプリッタ(PBS)、65 1/4波長板、66 光ピックアップ、67 磁気ヘッド、68 回転手段、70 偏光ビームスプリッタ、71 組み合わせレンズ、72 フォトダイオード、73 ディテクタ、74 レンズ、75 フォトダイオード、76 ディテクタ

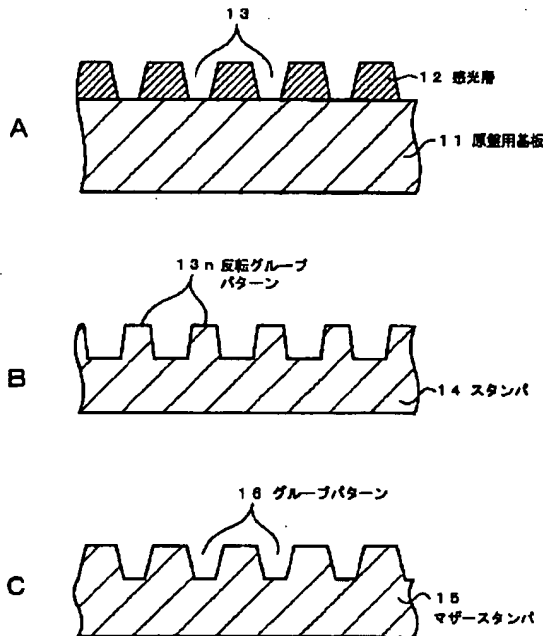
【図1】



1…基板
2…グループ
3…反射層
4…第1の誘電体層
5…記録層
6…第2の誘電体層
7…保護層

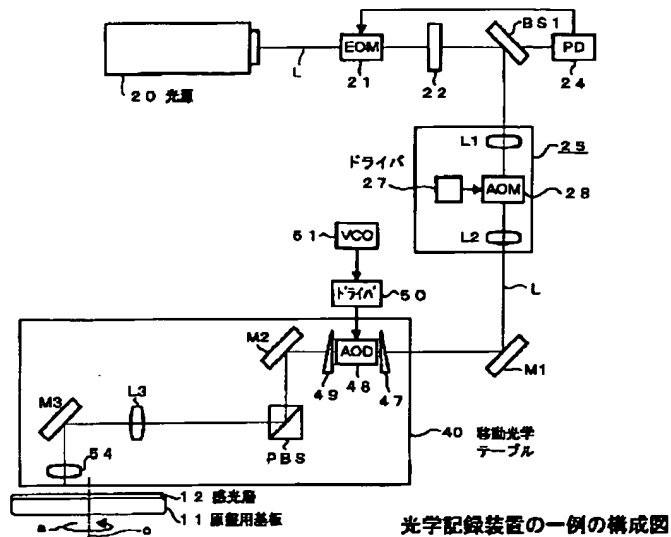
光学記録再生媒体の一例の説明図

【図2】

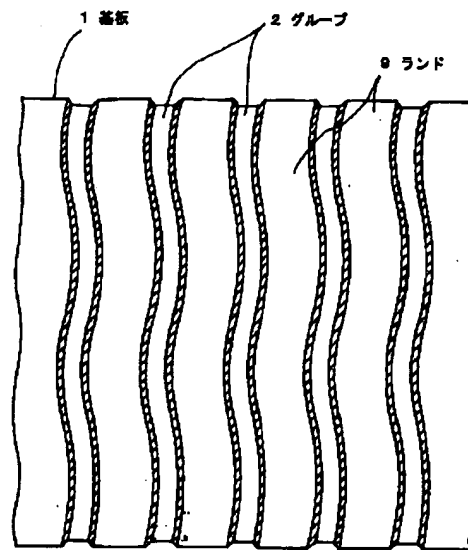


光学記録再生媒体製造用マザースタンパの製造工程図

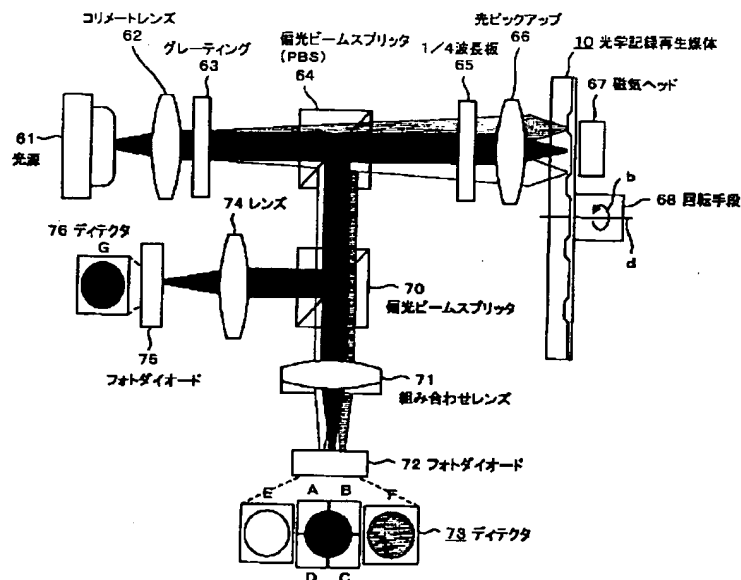
【図3】



【図5】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成14年10月23日(2002.10.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正内容】

【0073】図4において、61は波長 $\lambda=406\text{ nm}$ の半導体レーザ等の光源を示し、ここから出射されたレ

ーザビームは、コリメートレンズ62で平行光とされ、グレーティング63によって、0次光(主ビーム)及び ± 1 次光(副ビーム)の3つのビームに分けられる。これらの3つのビーム(P偏光)は、偏光ビームスプリッタ(PBS)64、1/4波長板65を円偏光として透過して、開口数 $NA=0.85$ の対物レンズよりなる光ピックアップ66によって、光学記録再生媒体10の所定の記録トラック上に集光される。主ビームの中央のスポットは記録情報の記録再生に用いられ、副ビームの光

スポットはトラッキングエラーの検出用に用いられる。
68は光学記録再生媒体10を矢印bで示すように回転する回転手段を示す。実線dは光学記録再生媒体10の回転軸を示す。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正内容】

【0074】そして、光学記録再生媒体10からの反射光は、光ピックアップ66、1/4波長板65を再び經由して円偏光はS偏光になり、偏光ビームスプリッタ64に反射され、組み合わせレンズ71に入射される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正内容】

【0075】組み合わせレンズ71に入射されたレーザー光は、レーザービームに非点収差を与えるレンズを介してフォトダイオード72に入射され、ビームの強度に応じた電気信号に変換され、サーボ信号即ちフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号として、サーボ回路に出力される。フォトダイオード72は分割されたディテクタ73(A~H)を有する。主ビームの戻り光はディテクタ73の中央部に位置する4分割ディテクタのA~Dに入射し、副ビームの戻り光はディテクタ73の両側部に位置するディテクタE~Hに入射する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】削除

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正内容】

【0077】ディテクタ73のA~Hにより出力される信号A~Hが、図示しないが所定の回路系において、以下のように加算減算処理されて信号が出力される。この例においては、所定の間隔に配置して照射した上記3本のレーザー光を利用した差動プッシュプル(DPP; Diff

erential Push-Pull)方式によりトラッキングサーボ信号を得た。即ち、

光学記録再生媒体の再生信号 = (A + B + C + D)

ピット再生信号(例えばEFM信号) = (A + B + C + D)

プッシュプル信号 = (B + C) - (A + D)

プッシュプル(トラッキングサーボ)信号 = (B + C) - (A + D) - k((E - F) + (G - H))

(kは所定の定数)

とする。このような構成による光学記録再生装置において、上述の本発明構成による光学記録再生媒体の評価を行った。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

1 基板、2 グループ、3 反射層、4 第1の誘電体層、5 記録層、6 第2の誘電体層、7 保護層、8 光ピックアップ、9 ランド、10 光学記録再生媒体、11 原盤用基板、12 感光層、13 グループパターン、13n 反転グループパターン、14 スタンプ、15 マザースタンプ、16 グループパターン、20 光源、21 電気変調器、22 検光子、24 フォトディテクタ、25 変調光学系、27 ドライバ、28 音響光学変調器、40 移動光学テーブル、47 ウェッジプリズム、48 音響光学偏向器、49 ウェッジプリズム、50 駆動用ドライバ、51 電圧制御発振器、54 対物レンズ、61 光源、62 コリメートレンズ、63 グレーティング、64 偏光ビームスプリッタ(PBS)、65 1/4波長板、66 光ピックアップ、67 磁気ヘッド、68 回転手段、71 組み合わせレンズ、72 フォトダイオード、73 ディテクタ

【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】

Best Available Copy

(72)発明者 中野 淳
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

F ターム(参考) 5D029 WA02 WB11 WB17 WC04 WC05
WC10 WD10 WD11 WD12
5D090 AA01 BB01 BB05 BB10 CC12
CC14 DD02 FF11 GG03 GG40
5D119 AA22 BA01 BB04 JA43 JB02
5D121 BB01 BB26 CA03
5D789 AA22 BA01 BB04 JA43 JB02